

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re Application of: Hsu et al.

Group Art Unit: Unassigned

Serial No.: Unassigned

Examiner: Unassigned

Filed: March 18, 2004

Docket No. 252206-1070

For: Computer System with Power Management and Method Thereof

CLAIM OF PRIORITY TO AND
SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF REPUBLIC OF CHINA APPLICATION
PURSUANT TO 35 U.S.C. §119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

In regard to the above-identified pending patent application and in accordance with 35 U.S.C. §119, Applicants hereby claim priority to and the benefit of the filing date of Republic of China patent application entitled, "Computer System with Power Management and Method Thereof", filed August 14, 2003, and assigned serial number 92122428. Further pursuant to 35 U.S.C. §119, enclosed is a certified copy of the Republic of China patent application

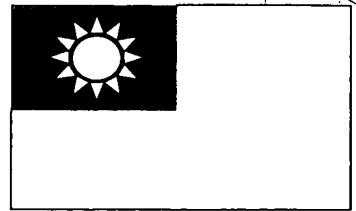
Respectfully Submitted,

**THOMAS, KAYDEN, HORSTEMEYER
& RISLEY, L.L.P.**

By:


Daniel R. McClure; Reg. No. 38,962

100 Galleria Parkway, Suite 1750
Atlanta, Georgia 30339
770-933-9500



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申 請 日：西元 2003 年 08 月 14 日
Application Date

申 請 案 號：092122428
Application No.

申 請 人：威盛電子股份有限公司
Applicant(s)

局 長

Director General

蔡 緣 生

發文日期：西元 2003 年 10 月 8 日
Issue Date

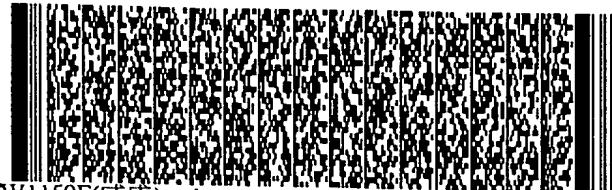
發文字號：09221016060
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一 、 發明名稱	中文	具電源管理之電腦系統及其方法
	英文	Computer System with Power Management and the method thereof
二 、 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 徐明偉 2. 何寬瑞
	姓名 (英文)	1. Hsu, Ming-Wei 2. Ho, Kuan-Jui
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台北縣新店市中正路533號8樓 2. 台北縣新店市中正路533號8樓
	住居所 (英 文)	1. 8F, No. 533, Chung-Cheng Rd., Hsin-Tien, Taipei , Taiwan, R.O.C. 2. 8F, No. 533, Chung-Cheng Rd., Hsin-Tien, Taipei , Taiwan, R.O.C.
三 、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 威盛電子股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. VIA Technologies, Inc.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 231 台北縣新店市中正路533號8樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 8F, No. 533, Chung-Cheng Rd., Hsin-Tien, Taipei , Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 王雪紅
	代表人 (英文)	1. Cher Wang



TW1159E(威盛).pdf

四、中文發明摘要 (發明名稱：具電源管理之電腦系統及其方法)

一種具電源管理之電腦系統及其方法，包括以下步驟。首先，中央處理器對南橋發出一電源管理信號；南橋回應一停止時脈信號；中央處理器回應一停止准許訊息；北橋接收停止准許訊息，並分析其中之一電源供應模式，若電源供應模式係為關閉該電源供應器提供的主電源，則北橋發出一狀態轉換信號給周邊裝置；周邊裝置回應一確認信號；北橋傳遞停止准許訊息給南橋；南橋接收停止准許訊息，並據以發出一電源控制信號；電源供應器接收電源控制信號並據以關閉相關電源。

五、(一)、本案代表圖為：第 5 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：(無)

六、英文發明摘要 (發明名稱：Computer System with Power Management and the method thereof)

A computer system with power management and the method thereof. First, the CPU outputs a power management signal to the south bridge. The south bridge responds with a stop clock signal. Then the CPU responds with a stop grant message. The north bridge receives and analyzes the stop grant message to identify the power supply mode. If the power supply mode is to suspend the main



四、中文發明摘要 (發明名稱：具電源管理之電腦系統及其方法)

六、英文發明摘要 (發明名稱：Computer System with Power Management and the method thereof)

power, the north bridge outputs a state transition signal to the peripheral. The peripheral then responds with an acknowledge signal. The north bridge passes the stop grant message to the south bridge after receiving the acknowledge signal. The south bridge accordingly outputs a power control signal to the power supply for suspending the corresponding power.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種具電源管理之電腦系統及其方法，且特別是有關於一種具支援PCI高速(PCI express)周邊裝置的電源管理之電腦系統及其方法。

【先前技術】

電源管理係用以使電源達到最有效率的應用，以節省電源的消耗。第1圖是電腦系統示意圖。電腦100包括中央處理器110、北橋120、南橋130及電源供應器140。中央處理器110係透過北橋120與南橋130而與電源供應器140及其他周邊裝置(未繪於圖示)溝通。電源供應器140係提供主電源及輔助電源以供電腦100運作。電源供應模式一般有C2、C3、S3、S4、S5等等模式。模式C2及C3係用以節省中央處理器110所消耗的電源，模式S3、S4及S5係關閉主電源。

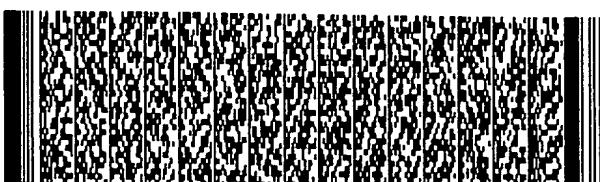
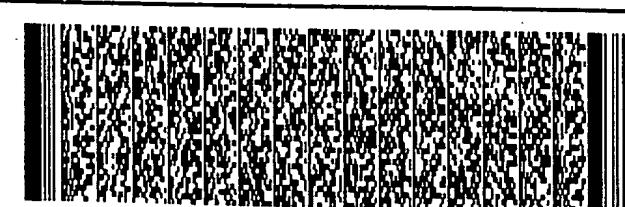
第2圖是一般電腦系統中的電源管理方法流程圖。首先，在步驟210中，當電腦要進入省電模式時，中央處理器110依據作業系統的指示，藉由存取南橋130的電源管理暫存器(PMIO register)，透過北橋120的傳遞而對南橋130中的電源管理單元發出電源管理信號，例如是進入睡眠模式S3、S4或S5。然後，在步驟220中，當南橋130接收到電源管理信號即會回應一停止時脈信號STPCLK (Stop Clock Cycle)給中央處理器110，以告知中央處理器110即將進入所要求的電源供應模式。在步驟230中，當中央處



五、發明說明 (2)

理器110接收到停止時脈信號STPCLK，即回應一停止准許信號STPGNT (Stop Grant Cycle)，以表示已經準備好要進入睡眠模式。當北橋120接收到此停止准許信號STPGNT 即傳遞(pass)給南橋130，如步驟240所示。接著，當南橋130接收到停止准許信號STPGNT就對電源供應器140發出電源控制信號，例如要進入模式S3時，南橋130發出電源控制信號SUSB給電源供應器，要進入模式S4或S5時，南橋130係發出電源控制信號SUSC。最後，當電源供應器140接收到電源控制信號即據以暫停對應之電源，如步驟260所示。

為因應高速周邊裝置的需求，近來串列連線之周邊裝置已經逐漸興起，例如是PCI高速(PCI express)周邊裝置，其係與北橋電性連接。第3圖是PCI高速周邊裝置的電源管理狀態轉換(power management state transitions)示意圖。當PCI高速周邊裝置正常情況下係為全速運作，也就是狀態L0。若PCI高速周邊裝置需省電時，需進入狀態L2或L3，此時，電源供應器停止供應主電源給PCI高速裝置。但進入狀態L2或L3前，需先進入狀態L2/L3 ready。然而，傳統的電源管理方法皆僅由中央處理器及南橋所控制，北橋並不知道電源供應模式的改變，因此無法事先通知PCI高速周邊裝置。PCI高速周邊裝置無法得知電腦的電源供應模式改變的情況下，無法事先切換到狀態L2/L3 ready，等於是從狀態L0跳到L2或L3，因此在下次重新啟動後，於初始化時會有不正常的情形發生。



【發明內容】

有鑑於此，本發明的目的就是在提供一種具電源管理的電腦系統及其方法，以支援PCI高速周邊裝置。

根據本發明的目的，提出一種具電源管理之電腦系統，包括中央處理器、北橋、南橋、電源供應器及至少一個與該北橋電性連接的周邊裝置，其中該北橋包括一解碼單元，且該中央處理器以超傳輸輸出/輸入連線協定(HyperTransport I/O Link protocol)與該北橋溝通。

根據本發明的另一目的，提出一種電腦系統的電源管理方法，包括以下步驟。首先，中央處理器對南橋發出一電源管理信號；南橋回應一停止時脈(Stop Clock)信號；中央處理器回應一停止准許(Stop Grant)信息；北橋接收停止准許訊息，並分析其中之一電源供應模式，若電源供應模式係為關閉該電源供應器提供的主電源，則北橋發出一狀態轉換信號給周邊裝置；一旦完成狀態轉換，周邊裝置回應一確認信號；北橋傳遞停止准許訊息給南橋；南橋接收停止准許訊息，並據以發出一電源控制信號；電源供應器接收電源控制信號並據以關閉相關電源。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

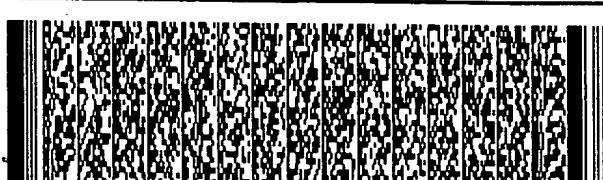
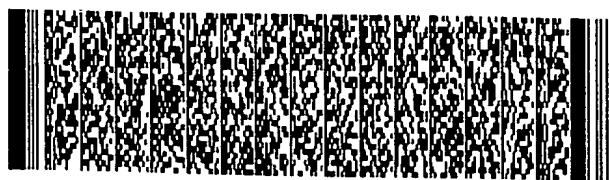


五、發明說明 (4)

當PCI高速周邊裝置正常情況下係為全速運作，也就是狀態L0。若PCI高速周邊裝置需省電時，需進入狀態L2或L3，此時，電源供應器停止供應主電源給PCI高速裝置。但進入狀態L2或L3前，需先進入狀態L2/L3 ready。傳統的電源管理方法皆僅由中央處理器及南橋所控制，北橋並不知道電源供應模式的改變，因此無法事先通知PCI高速周邊裝置。PCI高速周邊裝置無法得知電腦的電源供應模式改變的情況下，無法事先切換到狀態L2/L3 ready，等於是從狀態L0跳到L2或L3，因此會有不正常的情況產生。

本發明即是改善傳統的電源管理方法，以使PCI高速周邊裝置可以事先得知電源供應模式的改變而做出相對的反應。本發明係適用於具有超傳輸輸出/輸入連線協定(Hyper Transport I/O Link Protocol)的中央處理器，例如是AMD公司的K8系列的中央處理器。

第4圖是依照本發明一較佳實施例的一種具有電源管理的電腦系統架構示意圖。電腦400包括中央處理器410、北橋420、南橋430及電源供應器440。中央處理器410係透過北橋420與南橋430而與電源供應器440及其他周邊裝置溝通。周邊裝置例如是PCI高速周邊裝置450，其係與北橋420電性連接。中央處理器410係以超傳輸輸出/輸入連線協定(Hyper Transport I/O Link Protocol)而與北橋420溝通。電源供應器440係提供主電源及輔助電源以供電腦400運作。電源供應器440的電源供應模式一般有C2、C3、

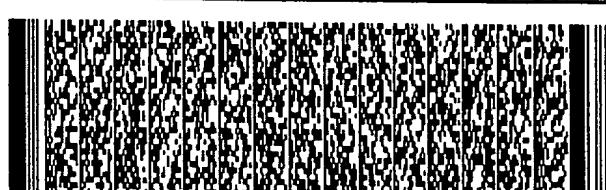
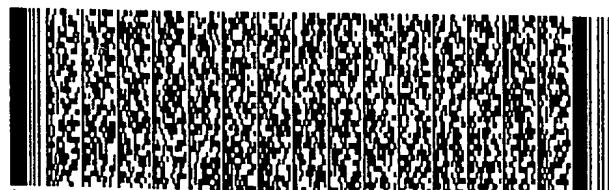


五、發明說明 (5)

S3、S4、S5 等等模式。模式C2及C3係用以節省中央處理器110所消耗的電源，模式S3、S4及S5係關閉主電源。

具有超傳輸輸出/輸入連線協定(HyperTransport I/O Link Protocol)的中央處理器410在電源供應模式改變過程中所發出的停止准許訊息STPGNT (Stop Grant message)係具有系統管理行動欄SMAF (System Management Action Field)，從中可以得知此停止准許訊息STPGNT係回應哪一種電源供應模式。因此本發明即是在北橋420中建立一解碼單元，以分析停止准許訊息STPGNT是回應哪一種電源供應模式。若解碼單元發現停止准許訊息STPGNT所回應的電源供應模式係為模式S3、S4或S5，北橋即通知各PCI高速周邊裝置進入狀態L2/L3 ready，然後再把停止准許訊息STPGNT傳遞給南橋。

第5圖是電腦系統的電源管理方法的流程圖。首先，在步驟510中，當電腦要進入省電模式時，中央處理器410依據作業系統的指示，藉由存取南橋430的電源管理暫存器(PMIO register)，透過北橋420的傳遞而對南橋430中的電源管理單元發出電源管理信號，例如是進入睡眠模式S3、S4或S5。然後，在步驟520中，當南橋430接收到電源管理信號即會回應一停止時脈信號STPCLK (Stop Clock Cycle)給中央處理器410，以告知中央處理器410即將進入所要求的電源供應模式。在步驟530中，當中央處理器410接收到停止時脈信號STPCLK，即回應一停止准許訊息STPGNT (Stop Grant message)，以表示已經準備好要進

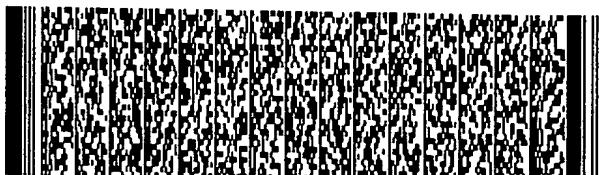
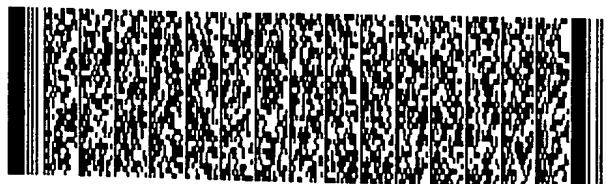


五、發明說明 (6)

入睡眠模式。在步驟540中，當北橋420接收到此停止准許訊息STPGNT即由北橋中的解碼單元分析其中的系統管理行動欄SMAF之電源供應模式。若停止准許訊息STPGNT所示的電源供應模式係為模式S3、S4或S5，則北橋420發出狀態轉換信號給所有的PCI高速周邊裝置450以進入狀態L2/L3 ready，如步驟550所示。若北橋420接收到所有PCI高速周邊裝置450的回應信號ACK，則北橋420就將停止准許訊息STPGNT傳遞給南橋430，如步驟560所示。在步驟570中，當南橋430接收到停止准許訊息STPGNT就對電源供應器440發出電源控制信號，例如要進入模式S3時，南橋430發出電源控制信號SUSB給電源供應器440，要進入模式S4或S5時，南橋430係發出電源控制信號SUSC。最後，當電源供應器440接收到電源控制信號即據以暫停對應之電源，如步驟580所示。

本發明上述實施例所揭露之電源管理方法及其裝置可以攔截中央處理器與南橋之間的信息而事先得知主電源是否即將關閉，若是則通知PCI高速周邊裝置事先預備，以防止PCI高速周邊裝置在下次重新啟動後無法初始化的問題。

綜上所述，雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

第1圖是電腦系統示意圖。

第2圖是一般電腦系統中的電源管理方法流程圖。

第3圖是PCI高速周邊裝置的電源管理狀態轉換(power management state transitions)示意圖。

第4圖是依照本發明一較佳實施例的一種具有電源管理的電腦系統架構示意圖。

第5圖是電腦系統的電源管理方法的流程圖。

圖式標號說明

100、400：電腦系統

110、410：中央處理器

120、420：北橋

130、430：南橋

140、440：電源供應器

450：PCI高速周邊裝置



六、申請專利範圍

1. 一種電腦系統之電源管理方法，用於該電腦系統將要進入省電模式時，該電腦系統包括一中央處理器、一北橋、一南橋、一電源供應器及至少一個周邊裝置，該中央處理器係以一超傳輸輸出/輸入連線協定(HyperTransport I/O Link protocol)與該北橋通訊，該周邊裝置係與該北橋電性連接，該方法包括：

透發出一電源管理信號，其係由該中央處理器過該北橋而對該南橋所發出；

回應一停止時脈(Stop Clock)信號，其係由該南橋依據該電源管理信號而發出給該中央處理器；

回應一停止准許(Stop Grant)信息，其係由該中央處理器依據該停止時脈信號而回應；

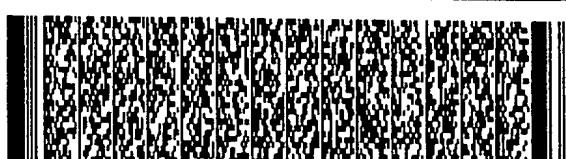
由該北橋接收該停止准許訊息，並分析其中之一電源供應模式，若該電源供應模式係為關閉該電源供應器提供的主電源，則由該北橋發出一狀態轉換信號給該周邊裝置；

回應一確認信號，其係由該周邊裝置依據該狀態轉換信號而完成狀態轉換後所發出；

傳遞該停止准許訊息給該南橋，其係由該北橋接收該確認信號後所發出；

發出一電源控制信號，其係由該南橋接收該停止准許訊息後所發出；以及

關閉相關電源，其係由該電源供應器接收該電源控制信號後據以執行。



六、申請專利範圍

2. 如申請專利範圍第1項所述之電源管理方法，其中該周邊裝置係為一PCI高速(PCI express)周邊裝置。

3. 如申請專利範圍第2項所述之電源管理方法，其中係以該PCI高速周邊裝置接收該北橋發出之該狀態轉換信號，以將該PCI高速周邊裝置由一狀態L0轉換到另一狀態L2/L3 ready。

4. 如申請專利範圍第1項所述之電源管理方法，其中該北橋係以一解碼單元分析該停止准許訊息的該電源供應模式。

5. 如申請專利範圍第4項所述之電源管理方法，其中係以該解碼單元係分析該停止准許訊息中的一系統管理行動欄(System Management Action Field, SMAF)而得知該電源供應模式。

6. 一種具電源管理之電腦系統，該電腦系統包括：
一中央處理器；

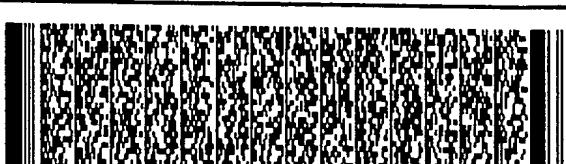
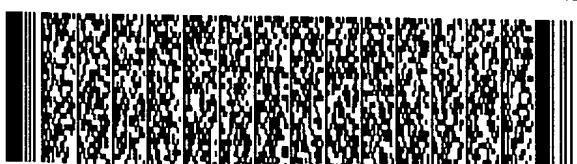
一北橋，以一超傳輸輸出/輸入連線協定與該中央處理器溝通，包括一解碼單元；

一南橋，透過該北橋而與該中央處理器溝通；

一電源供應器；以及

至少一周邊裝置，與該北橋電性連接；

其中，當該電腦系統需進入省電模式時，該中央處理器透過該北橋而對該南橋發出一電源管理信號；然後，該南橋依據該電源管理信號回應一停止時脈(Stop Clock)信號給中央處理器；然後該中央處理器依據該停止時脈信號



六、申請專利範圍

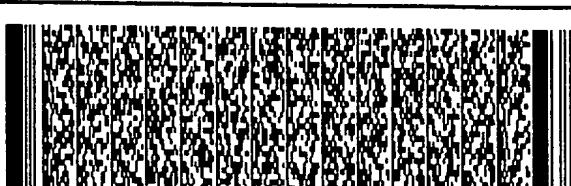
回應一停止准許(Stop Grant)信息；接著，該北橋接收該停止准許訊息，該解碼單元分析該停止准許訊息之一電源供應模式，若該電源供應模式係為關閉該電源供應器提供的主電源，則該北橋發出一狀態轉換信號給該周邊裝置；然後，該周邊裝置依據該狀態轉換信號回應一確認信號；該北橋接收該確認信號後，傳遞該停止准許訊息給該南橋；接著，該南橋接收該停止准許訊息，並據以發出一電源控制信號；然後，該電源供應器接收該電源控制信號並據以關閉相關電源。

7. 如申請專利範圍第6項所述之電腦系統，其中該周邊裝置係為一PCI高速(PCI express)周邊裝置。

8. 如申請專利範圍第7項所述之電腦系統，其中該PCI高速周邊裝置接收到該北橋發出之該狀態轉換信號後，係由一狀態L0轉換到另一狀態L2/L3 ready。

9. 如申請專利範圍第6項所述之電腦系統，其中該解碼單元係分析該停止准許訊息中的一系統管理行動欄(System Management Action Field, SMAF)而得知該電源供應模式。

10. 一種電腦系統之電源管理方法，用於該電腦系統將要進入省電模式時，該電腦系統包括一中央處理器、一北橋、一南橋、一電源供應器及至少一個周邊裝置，該中央處理器係以一超傳輸輸出/輸入連線協定(HyperTransport I/O Link protocol)與該北橋通訊，該周邊裝置係與該北橋電性連接，該方法包括：



六、申請專利範圍

- (a) 要求進入一省電模式；
- (b) 依據該超傳輸輸出/輸入連線協定之一封包而決定是否通知該周邊裝置以轉換其狀態；以及
- (c) 依據該省電模式而關閉相關電源。

11. 如申請專利範圍第10項所述之電源管理方法，其中步驟(a)包括：

發出一電源管理信號；

依據該電源管理信號回應一停止時脈(Stop Clock)信號；以及

依據該停止時脈信號回應一停止准許(Stop Grant)信息。

12. 如申請專利範圍第11項所述之電源管理方法，其中係以該中央處理器經由該北橋而發出該電源管理信號給該南橋。

13. 如申請專利範圍第11項所述之電源管理方法，其中係以該南橋依據該電源管理信號而發出該停止時脈信號給該中央處理器。

14. 如申請專利範圍第11項所述之電源管理方法，其中係由該中央處理器依據該停止時脈信號而回應該停止准許信號。

15. 如申請專利範圍第11項所述之電源管理方法，其中該超傳輸輸出/輸入連線協定之該封包即為該停止准許訊息。

16. 如申請專利範圍第11項所述之電源管理方法，其



六、申請專利範圍

中步驟(b)包括：

接收該停止准許訊息；

分析該停止准許訊息中的一電源供應模式，若該電源供應模式係為關閉該電源供應器提供的主電源，則發出一狀態轉換信號給該周邊裝置；以及

傳遞該停止准許訊息。

17. 如申請專利範圍第16項所述之電源管理方法，其中該周邊裝置係為一PCI高速(PCI express)周邊裝置。

18. 如申請專利範圍第17項所述之電源管理方法，其中該PCI高速周邊裝置接收到該北橋發出之該狀態轉換信號後，係由一狀態L0轉換到另一狀態L2/L3 ready。

19. 如申請專利範圍第16項所述之電源管理方法，其中係分析該停止准許訊息中的一系統管理行動欄(System Management Action Field, SMAF)而得知該電源供應模式。

20. 如申請專利範圍第10項所述之電源管理方法，其中係以該北橋執行步驟(b)。

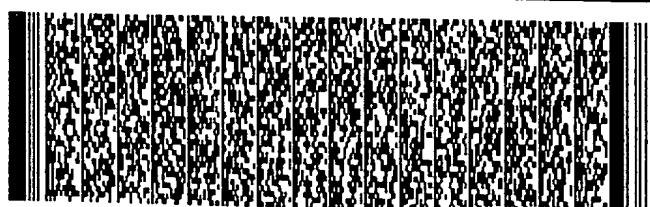
21. 如申請專利範圍第10項所述之電源管理方法，其中步驟(c)包括：

依據該停止准許信息發出一電源控制信號；以及

依據該電源控制信號關閉相關電源。

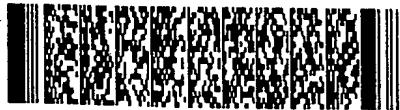
22. 如申請專利範圍第21項所述之電源管理方法，其中係以該南橋發出該電源控制信號。

23. 如申請專利範圍第21項所述之電源管理方法，其



六、申請專利範圍

中係以該電源供應器關閉相關電源。



第 1/17 頁

第 2/17 頁

第 2/17 頁

第 3/17 頁

第 4/17 頁

第 5/17 頁

第 5/17 頁

第 6/17 頁

第 6/17 頁

第 7/17 頁

第 7/17 頁

第 8/17 頁

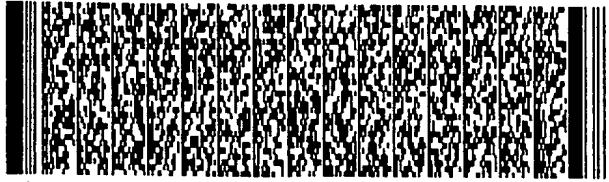
第 8/17 頁

第 9/17 頁

第 9/17 頁

第 10/17 頁

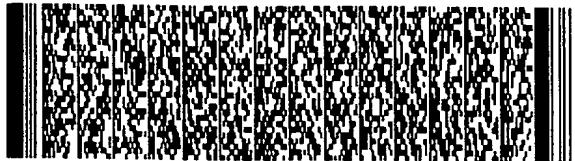
第 10/17 頁



第 11/17 頁



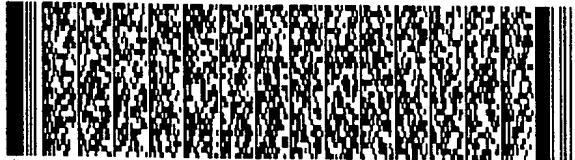
第 12/17 頁



第 12/17 頁



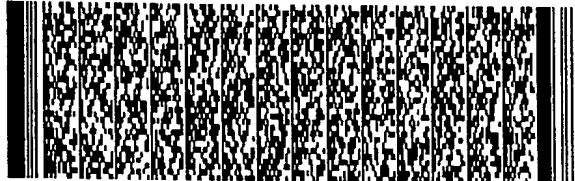
第 13/17 頁



第 13/17 頁



第 14/17 頁



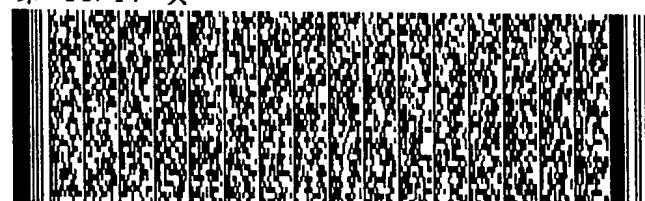
第 14/17 頁



第 15/17 頁



第 15/17 頁

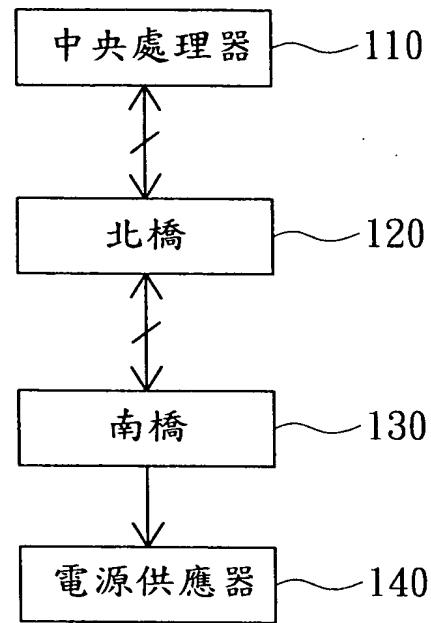


第 17/17 頁

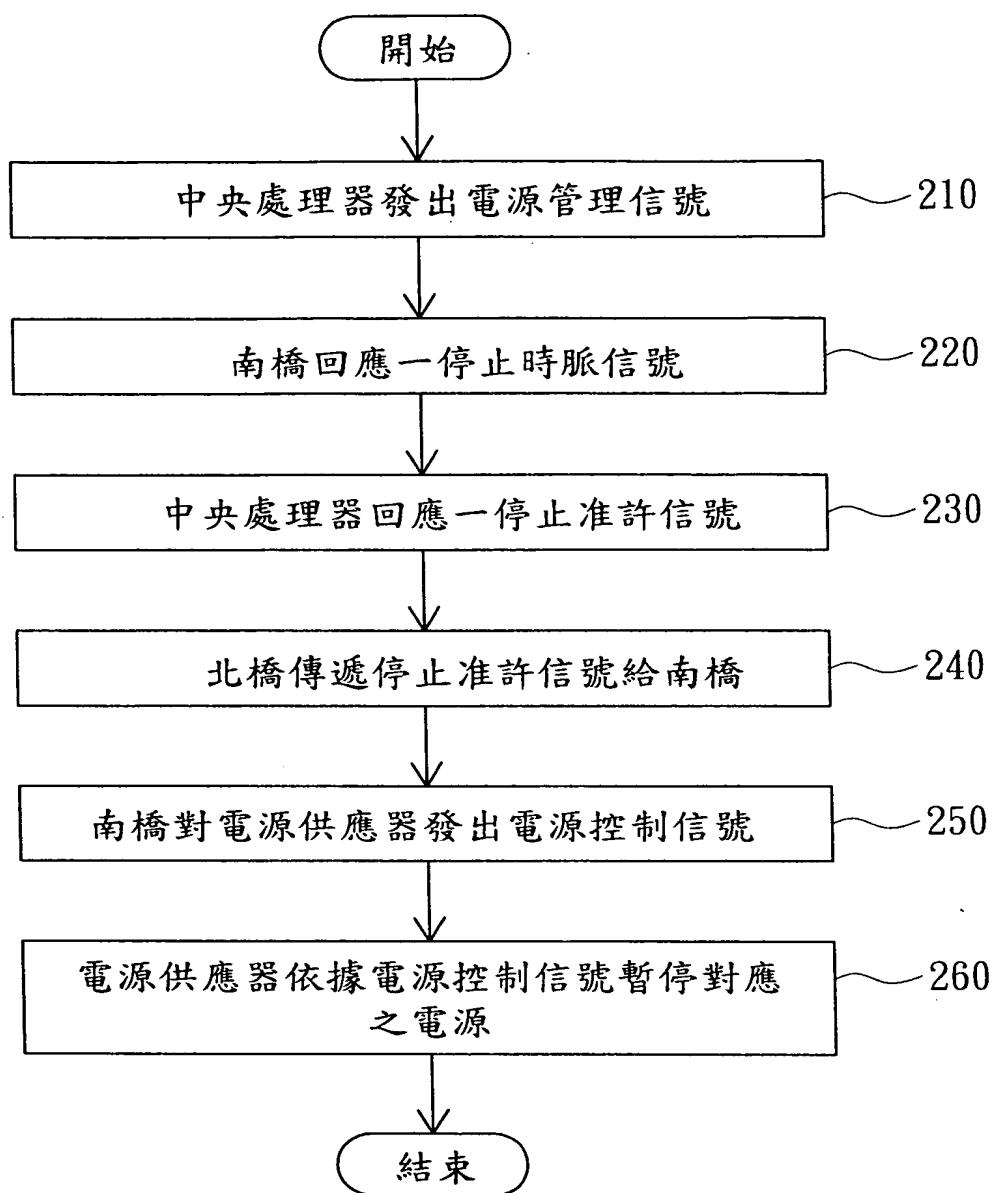


第 16/17 頁

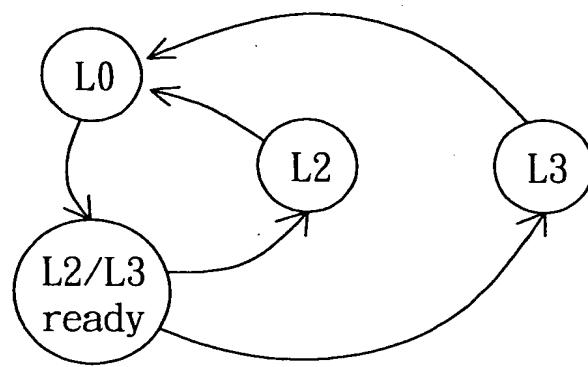




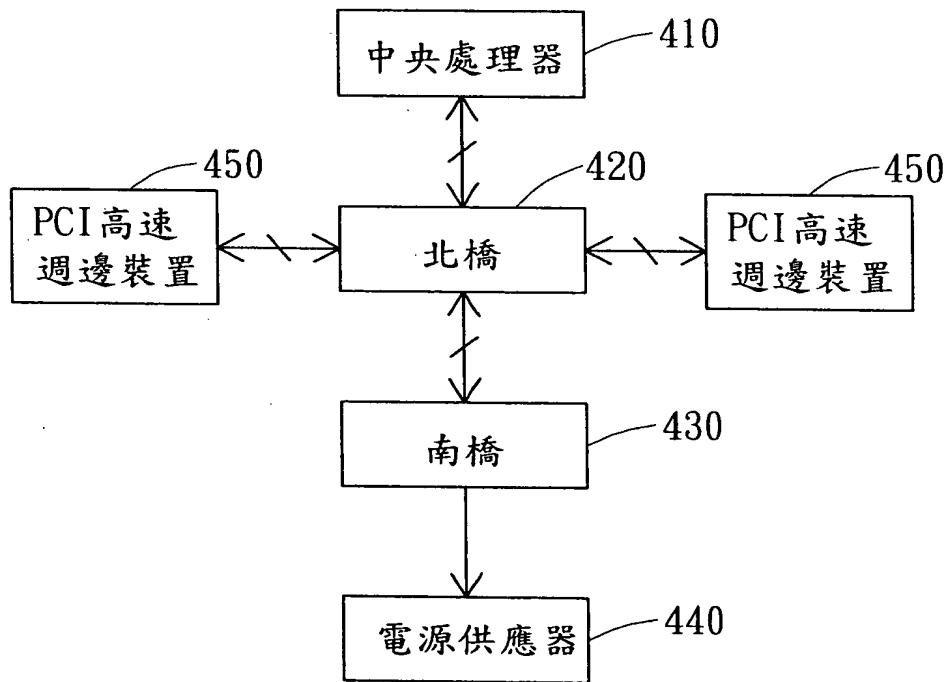
第 1 圖(習知技藝)



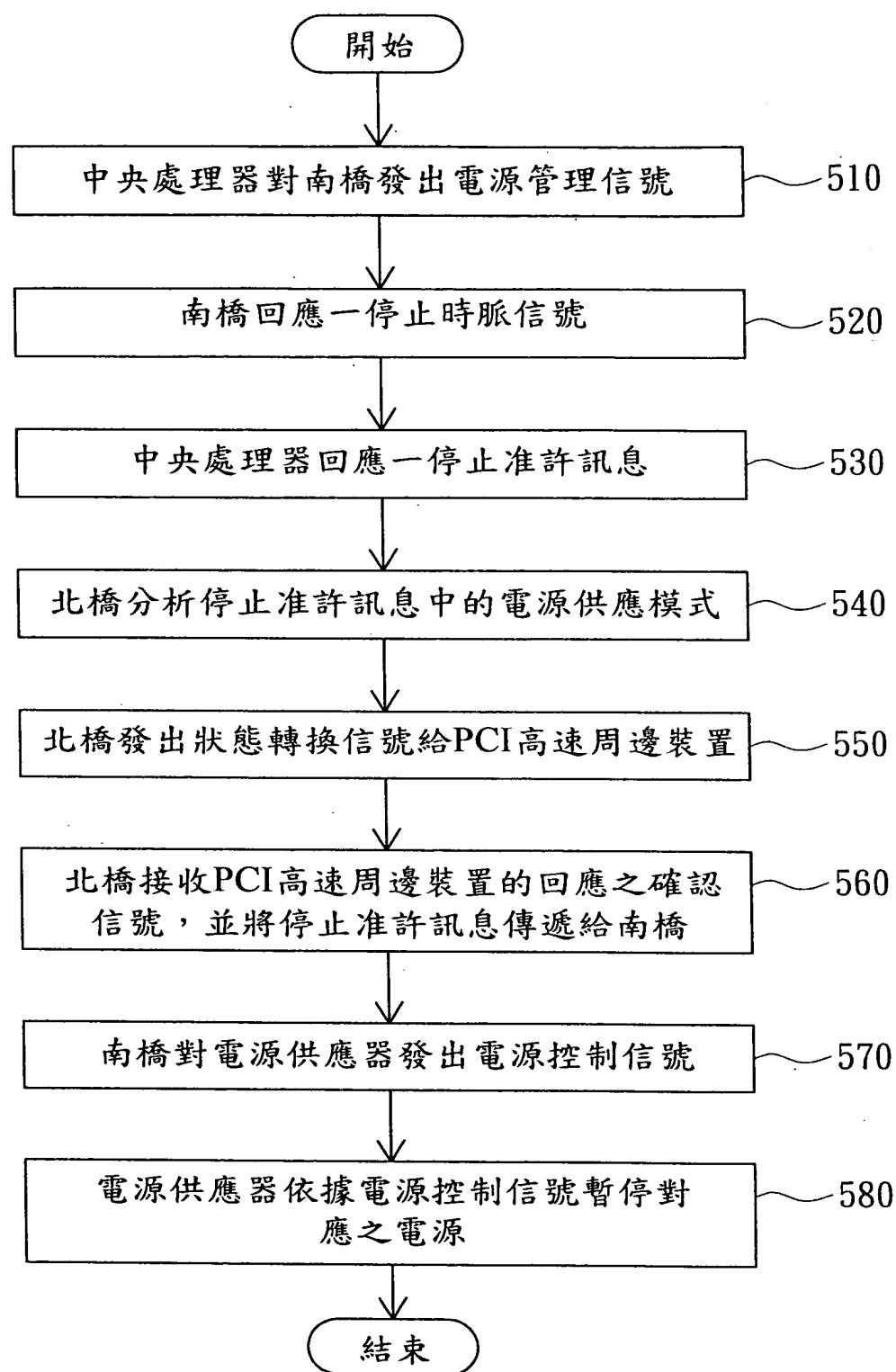
第 2 圖(習知技藝)



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖